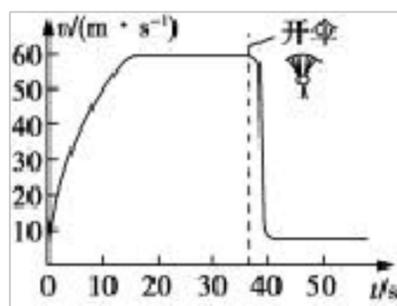


考点一 功、功率的计算

1. (2019·广州) 运动员从高空竖直向下跳伞, 人(包括装备)的质量为 80kg。只考虑人受到重力和空气阻力。下落时的速度—时间图线如图 26 所示。

- (1) 人在前 50s 内下落了 2100m, 求这段时间内人的平均速度。
- (2) 人在前 30s 内下落了 1500m, 求这段时间内人所受重力做的功和功率 ($g=10\text{N/kg}$)。
- (3) 从第 10s 到第 30s 这个过程中, 人的动能、重力势能、机械能是如何变化的?
- (4) 人在第 30s 时所受空气阻力_____第 50s 时所受空气阻力 (选填“大于”、“等于”或“小于”)。



【答案】 (1) 42m/s (2) $1.2 \times 10^6\text{J}$ $4 \times 10^4\text{W}$ (3) 人的动能先增大后不变, 人的重力势能一直减小, 人的机械能一直减小 (4) 等于

【解析】

(1) 人在前 50s 内的平均速度为

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{2100\text{m}}{50\text{s}} = 42\text{m/s}$$

(2) 人在前 30s 内所受重力做的功为

$$W = Gh = mgh = 80\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 1500\text{m} = 1.2 \times 10^6\text{J}$$

人在前 30s 内所受重力的功率为

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1.2 \times 10^6\text{J}}{30\text{s}} = 4 \times 10^4\text{W}$$

(3) 由图 26 知, 人的速度在第 10s 到第 30s 这个过程中的变化情况是: 先变大后不变。因此, 人的动能的变化情况是: 先增大后不变。由于人一直在下落, 则人的高度越来越小, 所以人的重力势能的变化情况是: 一直减小。而人在下落过程需要克服空气阻力做功, 使机械能转化为内能, 所以人的机械能的变化情况是: 一直减小。

(4) 设人在第 30s 时和在第 50s 时所受空气阻力分别为 f_1 、 f_2 , 因为人在第 30s 时和第 50s 时均处于匀速状态, 得 $f_1 = G_{\text{人}}$ 、 $f_2 = G_{\text{人}}$, 可见 $f_1 = f_2$ 。

2. (2019·内江) 发生意外的民航客机紧急着陆后, 打开紧急出口,



狭长的气装会自动充气，生成一条连接出口与地面的斜面，如图所示，人员可沿着斜面滑行到地上。机舱口下沿距地面高度为 3m，气囊长为 6m。一个质量为 50kg 的人沿气囊从出口处下滑到地面的平均速度为 4m/s， $g=10\text{N/kg}$ 求：

(1) 他从出口滑到地面，需要的时间是多少？

(2) 他从出口滑到地面，重力做功是多少？

【答案】(1) 1.5s (2) 1500J

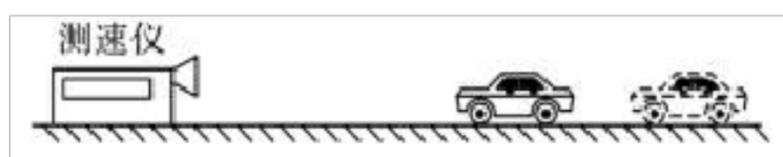
【解析】

(1) 由 $v=\frac{s}{t}$ 可得，他从出口滑到地面需要的时间： $t=\frac{s}{v}=\frac{6\text{m}}{4\text{m/s}}=1.5\text{s}$ ；

(2) 人的重力： $G=mg=50\text{kg}\times 10\text{N/kg}=500\text{N}$ ，

他从出口滑到地面，重力做功： $W=Gh=500\text{N}\times 3\text{m}=1500\text{J}$ 。

3. (2019·玉林) 如图所示，质量为 2.5t 的汽车在平直的公路上匀速行驶，在其前方有一固定的测速仪向汽车发出两次短促的超声波信号，第一次发出信号到接收到信号用时 0.6s，第二次发出信号到接收到信号用时 0.4s，测出汽车的速度为 34m/s。已知汽车在公路上匀速行驶时受到的阻力是车重的 0.02 倍，超声波的速度为 340m/s。(g 取 10N/kg)



求：

(1) 汽车匀速行驶时受到的牵引力；

(2) 汽车匀速行驶 10s 内牵引力做的功；

(3) 测速仪两次发出信号的时间间隔。

【答案】(1) 500N (2) $1.7\times 10^5\text{J}$ (3) 1.1s

【解析】(1) 汽车的重力： $G=mg=2.5\times 10^3\text{kg}\times 10\text{N/kg}=2.5\times 10^4\text{N}$

汽车受到的阻力： $F_{\text{阻}}=0.02G=0.02\times 2.5\times 10^4\text{N}=500\text{N}$

汽车匀速直线行驶时，汽车受到的阻力和牵引力是平衡力： $F=F_{\text{阻}}=500\text{N}$

(2) 汽车 10s 内行驶的距离： $s=v_{\text{车}}t=34\text{m/s}\times 10\text{s}=340\text{m}$

牵引力做功： $W=Fs=500\text{N}\times 340\text{m}=1.7\times 10^5\text{J}$

(3) 由 $v=\frac{s}{t}$ 得：汽车接收到第一次信号时，汽车距测速仪： $s_1=v_{\text{声}}t_1=340\text{m/s}\times \frac{0.6\text{s}}{2}=102\text{m}$

则汽车接收到第二次信号时，汽车距测速仪： $s_2=v_{\text{声}}t_2=340\text{m/s}\times \frac{0.4\text{s}}{2}=68\text{m}$

因此汽车在两次信号的间隔过程中行驶： $s'=s_1-s_2=102\text{m}-68\text{m}=34\text{m}$

设测速器发出两次信号时间差为 Δt ,

汽车行驶 34m 共用时间: $t = \Delta t - t_1 + t_2 = \Delta t - \frac{0.6s}{2} + \frac{0.4s}{2} = \Delta t - 0.1s$

汽车的车速: $v' = \frac{s'}{t'} = \frac{34m}{\Delta t - 0.1s} = 34m/s$

解得测速仪两次发出信号的时间间隔: $\Delta t = 1.1s$

答: (1) 汽车匀速行驶时受到的牵引力 500N;

(2) 汽车匀速行驶 105 内牵引力做的功 $1.7 \times 10^5 J$;

(3) 测速仪两次发出信号的时间间隔 1.1s。

4. (2019·德州)2018 年 10 月 24 日, 港珠澳大桥正式建成通车。如图所示, 一辆汽车行驶在其中一段长 15km 的直桥上, 已知: 汽车的总质量为 1.5t (包括车、车上的人和物品等), 轮胎与地面的总接触面积为 0.2m², 汽车以 90km/h 的速度匀速通过大桥的这一段路段, 行驶过程中受到的阻力为 900N。(g 取 10N/kg), 求:

(1) 汽车静止在水平地面时对地面的压强;

(2) 此过程中汽车牵引力所做的功;

(3) 此过程中汽车牵引力做功的功率。



【答案】 (1) $7.5 \times 10^4 Pa$ (2) $1.35 \times 10^7 J$ (3) $2.25 \times 10^4 W$

【解析】 (1) 知道汽车质量, 利用 $G = mg$ 求其重力, 汽车静止时对地面的压力等于其重力, 知道受力面积, 利用 $p = \frac{F}{S}$ 求汽车静止时对地面的压强;

(2) 利用二力平衡的条件求出牵引力的大小, 然后利用 $W = Fs$ 可求得牵引力所做的功;

(3) 利用 $P = Fv$ 算出汽车牵引力做功的功率。

解:

(1) 汽车质量 $m = 1.5t = 1.5 \times 10^3 kg$,

其重力: $G = mg = 1.5 \times 10^3 kg \times 10 N/kg = 1.5 \times 10^4 N$,

汽车静止时对地面的压力: $F = G = 1.5 \times 10^4 N$,

汽车静止时对地面的压强:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{1.5 \times 10^4 \text{N}}{0.2 \text{m}^2} = 7.5 \times 10^4 \text{Pa};$$

(2) 因为匀速通过大桥，所以牵引力 $F=f=900\text{N}$ ，
牵引力所做的功： $W=Fs=900\text{N} \times 15 \times 10^3 \text{m} = 1.35 \times 10^7 \text{J}$;

(3) 汽车牵引力做功的功率： $P=Fv=900\text{N} \times 90 \times 3.6 \text{m/s} = 2.25 \times 10^4 \text{W}$ 。

5. (2019·德阳) 汽车尾气是大气的重要污染源，而动车组可实现零排放。假设德阳与成都相距 60km，一动车组从德阳站由静止启动后做直线运动，先加速运动 2min，然后以恒定速度匀速运动 21min，最后做减速运动 2min 到达成都站停住。

(1) 动车组从德阳站到成都站的平均速度是多少 m/s?

(2) 若动车组的平均牵引力为 $2.8 \times 10^5 \text{N}$ ，则从德阳到成都动车组的牵引力的平均功率是多少 W?

(3) 如果燃油公共汽车与动车组从德阳站到成都站牵引力所做的功相同，则公共汽车排放气体污染物的质量是多少 kg。(燃油公共汽车每做 1J 功排放气体污染物 $3 \times 10^{-6} \text{g}$)

【答案】解：(1) 动车的平均速度：

$$v = \frac{s}{t} = \frac{60 \times 1000 \text{m}}{60 \times 60 \text{s}} = 40 \text{m/s};$$

(2) 动车的平均功率： $P=Fv=2.8 \times 10^5 \text{N} \times 40 \text{m/s} = 1.12 \times 10^7 \text{W}$;

(3) 动车组从德阳站到成都站牵引力所做的功：

$$W=Fs=2.8 \times 10^5 \text{N} \times 60 \times 1000 \text{m} = 1.68 \times 10^{10} \text{J},$$

燃油公共汽车与动车组从德阳站到成都站牵引力所做的功相同，则公共汽车排放气体污染物的质量： $m=1.68 \times 10^{10} \times 3 \times 10^{-6} \text{g} = 5.04 \times 10^4 \text{g} = 50.4 \text{kg}$ 。

故答案为：(1) 动车组从德阳站到成都站的平均速度是 40m/s;

(2) 若动车组的平均牵引力为 $2.8 \times 10^5 \text{N}$ ，则从德阳到成都动车组的牵引力的平均功率是 $1.12 \times 10^7 \text{W}$;

(3) 如果燃油公共汽车与动车组从德阳站到成都站牵引力所做的功相同，则公共汽车排放气体污染物的质量是 50.4kg。

【解析】

(1) 已知路程和运动时间，根据平均速度公式可求平均速度;

(2) 根据 $P=Fv$ 可求动车组的牵引力的平均功率;

(3) 根据 $W=Fs$ 可求牵引力所做的功，再根据燃油公共汽车每做 1J 功排放气体污染物 $3 \times 10^{-6} \text{g}$ ，乘以所做的功可得公共汽车排放气体污染物的质量。

本题主要考查平均速度、功率、功的计算，是一道综合题。

6. (2019·桂林) 一辆质量为150kg的摩托车，发动机功率为32kW，摩托车在此功率下以60km/h的速度匀速行驶了0.5h。

- (1) 求摩托车受到的重力是多大？
- (2) 求这段时间摩托车发动机对摩托车所做的功？
- (3) 求摩托车这段时间通过的路程？

【答案】 (1) $1.5 \times 10^3 \text{N}$ (2) $5.76 \times 10^7 \text{J}$ (3) 30km

【解析】

(1) 摩托车的重力为 $G = mg = 150 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 1.5 \times 10^3 \text{N}$

(2) 所做的功由 $P = \frac{W}{t}$ 得 $W = Pt = 32 \times 10^3 \text{W} \times 0.5 \times 3600 \text{s} = 5.76 \times 10^7 \text{J}$

(3) 通过的路程 $s = vt = 60 \text{km/h} \times 0.5 \text{h} = 30 \text{km}$

7. (2019·宜昌) 随着电动自行车的大量普及，涉及电动自行车的交通事故也逐年上升，为此国家制定了《电动自行车安全技术规范》(以下简称《规范》)，宜昌市公安局宣布，从2019年5月1日起，凡违反《规范》规定的车辆不允许生产和销售。《规范》对电动自行车的最大质量、最高速度、电池电压及电机功率作出了限制。小明家电动自行车的电机额定输出功率为380W，质量为50kg。

(1) 《规范》中对整车质量及最高车速作出限制，是因为这两个因素直接影响电动自行车的_____能。

(2) 小明自身质量也为50kg，当他骑着家里的电动自行车在水平路面上行驶时，轮胎接地总面积为50cm²，则车轮对地面的压强是多大？(g=10N/kg)

(3) 小明日常骑行要经过一段上坡路面，在一次骑行经过该路段时，小明发现当电机满负荷运转时(额定输出功率为380W)，速度表显示的数据是9km/h，从坡底到达坡顶用时刚好1分钟，则该上坡路面的长度是多少？此时电机产生的向前的牵引力是多少？

【答案】 (1) 动；(2) $2 \times 10^5 \text{Pa}$ ；(3) 150m， 152N。

【解析】 (1) 影响动能的因素是质量和速度；

(2) 根据在水平面上压力等于重力，即 $F = G = mg$ 算出压力，根据 $p = \frac{F}{S}$ 算出压强；

(3) 由 $v = \frac{s}{t}$ 的变形公式算出路程 s ，由 $P = Fv$ 算出牵引力。

解：(1) 因为影响动能的因素是质量和速度，所以要想限制电动自行车的动能，需要对电动自行车的质量及最高车速作出限制；

(2) 在水平面上压力等于重力，

$$\text{即 } F = G = mg = (50\text{kg} + 50\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 1000\text{N};$$

$$\text{车轮对地面的压强: } p = \frac{F}{S} = \frac{1000\text{N}}{50 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 2 \times 10^5\text{Pa};$$

(3) 由 $v = \frac{s}{t}$ 得，

$$\text{该上坡路面的长度是: } s = vt = 9\text{km/h} \times \frac{1}{60}\text{h} = 0.15\text{km} = 150\text{m},$$

$$\text{由 } P = Fv \text{ 得, 牵引力为: } F = \frac{P}{v} = \frac{1}{3.6} \frac{1}{\text{m/s}} = 152\text{N}.$$

8. (2019·阜新) 一辆挂有绿色号牌的四轮电动汽车，以 54km/h 的速度在水平地面沿直线匀速行驶了 6min，行驶时所受阻力为自重的 0.05 倍 (g 取 10N/kg) 求：

(1) 电动汽车在 6min 内通过的路程。

(2) 已知该车静止时对地面的压强是 $1.5 \times 10^6\text{Pa}$ ，每个轮胎与地面的接触面积为 20cm^2 ，求空车的质量。

(3) 在水平地面匀速行驶的过程中，该电动汽车牵引力做功的功率。

【答案】 (1) 5.4km (2) 1200kg (3) 9000W

【解析】 (1) 由 $v = \frac{s}{t}$ 可得，电动汽车在 6min 内通过的路程 $s = vt = 54\text{km/h} \times \frac{6}{60}\text{h} = 5.4\text{km}$;

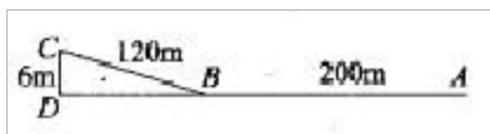
(2) 由 $p = \frac{F}{S}$ 可得，车静止时对地面的压力 $F = pS = 1.5 \times 10^6\text{Pa} \times 4 \times 20 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 12000\text{N}$ ，水平面上的物体，对水平面的压力大小与物体本身的重力相等，则 $G_{\text{车}} = F = 12000\text{N}$ ，

$$\text{空车的质量 } m = \frac{G_{\text{车}}}{g} = \frac{12000\text{N}}{10\text{N/kg}} = 1200\text{kg};$$

(3) 匀速行驶的速度 $v = 54\text{km/h} = 15\text{m/s}$ ，因为电动汽车做匀速直线运动，所以车的牵引力： $F = f = 0.05G_{\text{车}} = 0.05 \times 12000\text{N} = 600\text{N}$ ，电动汽车牵引力做功的功率：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 600\text{N} \times 15\text{m/s} = 9000\text{W}.$$

9. 如图，为迎宾路高架桥的部分路段示意图，水平路面 $AB = 200\text{m}$ 、斜坡 $BC = 120\text{m}$ 、坡高 $CD = 6\text{m}$ 。搭载乘客后总重力 $G = 1.5 \times 10^5\text{N}$ 的公交车，轮胎与水平路面总接触面积为 0.4m^2 。当它以恒定功率 P_1 匀速通过 AB 段时，用时 $t_1 = 20\text{s}$ ；以恒定功率 P_2 匀速通过 BC 段时，用时 $t_2 = 16\text{s}$ 。公交车在 AB 段和 BC 段行驶时受到的阻力始终是车总重的 0.01 倍。请完成下列问题：



(1) 求出公交车静止在水平地面时对地面的压强, 以及通过 BC 段时的速度?

(2) 公交车通过 AB 段时, 牵引力的功率 P_1 是多少瓦特?

(3) 公交车通过 BC 段时, 牵引力的大小为多少牛顿?

【答案】 (1) $3.75 \times 10^5 \text{Pa}$ 7.5m/s (2) 1.5×10^4 瓦特 (3) $9 \times 10^3 \text{N}$

【解答】 (1) 公交车静止在水平地面时对地面的压力 $F=G=1.5 \times 10^5 \text{N}$, 已知轮胎与水平路面总接触面积 $S=0.4 \text{m}^2$ 。

公交车静止在水平地面时对地面的压强: $p = \frac{F}{S} = \frac{1.5 \times 10^5 \text{N}}{0.4 \text{m}^2} = 3.75 \times 10^5 \text{Pa}$;

BC 段时的速度 $v_{BC} = \frac{s_{BC}}{t_2} = \frac{120 \text{m}}{16 \text{s}} = 7.5 \text{m/s}$;

(2) AB 段时的速度 $v_{AB} = \frac{s_{AB}}{t_1} = \frac{200 \text{m}}{20 \text{s}} = 10 \text{m/s}$;

公交车在 AB 段和 BC 段行驶时受到的阻力 $f=0.01G=0.01 \times 1.5 \times 10^5 \text{N}=1.5 \times 10^3 \text{N}$,

因为匀速行驶, 所以牵引力 $F_1=f=1.5 \times 10^3 \text{N}$, 则牵引力的功率:

$P_1 = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = F_1 v_{AB} = 1.5 \times 10^3 \text{N} \times 10 \text{m/s} = 1.5 \times 10^4 \text{W}$

(3) 已知 $P_1=P_2=1.5 \times 10^4 \text{W}$; 由 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ 可得公交车通过 BC 段时, 牵引力的大

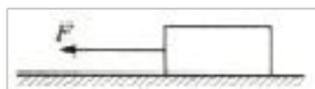
小: $F_2 = \frac{P_2}{v_{BC}} = \frac{1.5 \times 10^4 \text{W}}{7.5 \text{m/s}} = 2 \times 10^3 \text{N}$

答: (1) 公交车静止在水平地面时对地面的压强为 $3.75 \times 10^5 \text{Pa}$; 通过 BC 段时的速度为 7.5m/s;

(2) 公交车通过 AB 段时, 牵引力的功率 P 为 $1.5 \times 10^4 \text{W}$;

(3) 公交车通过 BC 段时, 牵引力的大小为 $2 \times 10^3 \text{N}$ 。

10. (2019·安徽)如图, 水平地面上一个重为 50N 的物体, 在大小为 10N 的水平拉力下作用下, 向左做匀速直线运动, 在 5s 的时间内通过的距离为 2m。求物体运动过程中:



(1) 所受摩擦力的大小;

(2) 拉力 F 做功的功率。

【答案】 (1) 用 10N 的水平拉力, 拉着物体向左做匀速直线运动, 物体处于平衡状态, 则地面对物体的摩擦力与拉力是一对平衡力, 大小相等, 故 $f=F=10 \text{N}$

(2) 拉力 F 做的功: $W=Fs=10 \text{N} \times 2 \text{m}=20 \text{J}$,

拉力 F 做功的功率: $P = \frac{W}{t} = \frac{20 \text{J}}{5 \text{s}} = 4 \text{W}$

【解析】(1) 结合物体的运动状态进行受力分析，利用二力平衡的条件求得摩擦力大小。

(2) 根据 $W=Fs$ 和 $P=\frac{W}{t}$ 算出拉力 F 做的功和功率。

11. (2019·北部湾) 我们在超市购物时，常常使用购物车，已知购物车的质量为 10kg，小明用 10N 的水平推力推着购物车沿水平地面运动了 4m，用时 4s，求：

- (1) 购物车的重力；
- (2) 推力所做的功；
- (3) 推力的功率。

【答案】(1) 100N (2) 40J (3) 10W。

【解析】(1) 已知购物车的质量，根据 $G=mg$ 即可求出购物车的重力；(2) 欲要计算推力所做的功，根据功的计算公式 $W=FS$ ，需要知道推力的大小和在推力作用方向上购物车运动的距离，而题意已给出这两个条件，故代入相关数据即可求出推力所做的功；(3) 由(2) 求出了推力的功，题意又给出了推力的作用时间，所以根据 $P=\frac{W}{t}$ 可求出推力的功率。

解：(1) 购物车的重力为： $G=mg=10\text{kg}\times 10\text{N/kg}=100\text{N}$

(2) 推力所做的功为： $W=FS=10\text{N}\times 4\text{m}=40\text{J}$

(3) 推力的功率为： $P=\frac{W}{t}=\frac{40\text{J}}{4\text{s}}=10\text{W}$

答：(1) 购物车的重力为 100N；(2) 推力所做的功为 40J；(3) 推力的功率为 10W。

12. (2019·武威) “节能减排，低碳生活”旨在倡导节约能源和减少二氧化碳排放。李明同学坚持骑自行车上下学，他的质量为 50kg，所骑自行车质量为 15kg。(g=10N/kg) 求：

- (1) 若他在平直公路上 5min 内匀速行驶了 1500m，则这段时间他骑行的速度是多大？
- (2) 若他骑行时的牵引力恒为 60N，则他骑行这 5min 内克服阻力做了多少功？
- (3) 若他骑行时自行车两轮与地面总的接触面积为 25cm²，则他骑行时自行车对地面的压强为多少？

【答案】(1) 5m/s；(2) 9×10⁴J；(3) 2.6×10⁵Pa。

【解析】(1) 已知时间和路程，利用速度公式计算这段时间他骑行的速度；

(2) 根据二力平衡条件求出阻力，然后利用 $W=fs$ 计算他骑行这 5min 内克服阻力做的功；

(3) 他骑行时自行车对地面的压力等于人和车的重力之和，已知压力和接触面积，利用公式 $p=\frac{F}{S}$ 得到对地面的压强。

解：

(1) 他骑行的速度是： $v = \frac{s}{t} = \frac{1500\text{m}}{5 \times 60\text{s}} = 5\text{m/s}$ 。

(2) 他在平直公路上 5min 内匀速行驶，受力平衡，则阻力 $f = F = 60\text{N}$ ，

所以他骑行这 5min 内克服阻力做的功：

$$W = fs = 60\text{N} \times 1500\text{m} = 9 \times 10^4 \text{J}。$$

(3) 骑行过程中地面受到的压力为：

$$F_{\text{压}} = G_{\text{总}} = (m_{\text{人}} + m_{\text{车}})g = (50\text{kg} + 15\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 650\text{N}，$$

则他骑行时自行车对地面的压强为：

$$p = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{650\text{N}}{25 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 2.6 \times 10^5 \text{Pa}。$$

13. (2019·丽水)2019 年 4 月 15 日起正式实施电动自行车新国家标准，小金买了一辆按新国标生产的电动自行车（如图），部分参数如表所示，已知小金质量为 60 千克，假定电动自行车在水平骑行过程中受到的阻力始终为总重的 0.08 倍。

项目	参数
最高车速（千米/小时）	25
整车质量（千克）	40
电动自行车最大功率（瓦）	400



(1) 车轮上刻花纹的目的是_____；

(2) 小金在水平地面骑行时，车轮与地面的总接触面积为 50 厘米²，则骑行的电动自行车对地面产生的压强是多少帕？

(3) 小金在水平公路上骑电动自行车，匀速行驶 10 千米过程中克服阻力做了多少功？

(4) 若小金骑行过程中电动车以最大功率输出，匀速行驶时的车速为多少？

【答案】 增加接触面的粗糙程度来增大摩擦力

【解析】

解：(1) 车轮上刻花纹，能增大接触面的粗糙度，可以增大摩擦；

(2) 电动自行车行驶时，对地面的压力：

$$F = G_{\text{总}} = (m_{\text{车}} + m_{\text{人}})g = (40\text{kg} + 60\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 1000\text{N}，$$

受力面积： $S = 50\text{cm}^2 = 0.005\text{m}^2$ ，电动自行车行驶时对地面的压强：

$$p = \frac{F}{S} = \frac{1000\text{N}}{0.005\text{m}^2} = 2 \times 10^5 \text{Pa}；$$

(3) 因电动车在水平的路面上匀速行驶时，处于平衡状态，受到的牵引力和阻力是一对平衡力，所以，电动车受到的牵引力： $F'=f=0.08G=0.08\times 1000\text{N}=80\text{N}$ ，

匀速行驶 10 千米过程中克服阻力做的功： $W=F's=80\text{N}\times 10\times 10^3\text{m}=8\times 10^5\text{J}$ ；

(4) 根据 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 知，匀速行驶时的车速： $v=\frac{P}{F}=\frac{400\text{W}}{80\text{N}}=5\text{m/s}$ 。

答：(1) 增加接触面的粗糙程度来增大摩擦力；

(2) 小金在水平地面骑行时，车轮与地面的总接触面积为 50 厘米²，则骑行的电动自行车对地面产生的压强是 $2\times 10^4\text{Pa}$ ；

(3) 小金在水平公路上骑电动自行车，匀速行驶 10 千米过程中克服阻力做了 $8\times 10^5\text{J}$ 的功；

(4) 若小金骑行过程中电动车以最大功率输出，匀速行驶时的车速为 5m/s。

(1) 根据增大摩擦力的方法分析；

(2) 利用 $G=mg$ 求出总重力，此时重力即为压力，然后利用 $\frac{F}{S}$ 即可求出地面受到的压强；

(3) 电动车在水平的路面上匀速行驶时，处于平衡状态，受到的牵引力和阻力是一对平衡力，二力大小相等，根据 $F=f=0.08G=0.08mg$ 求出电动车受到的牵引力，根据 $W=Fs$ 算出克服阻力做的功；

(4) 根据 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 算出匀速行驶时的车速。

14. (2019·长沙) 如图所示为洋湖湿地公园的“河道保洁船”清理水面垃圾时的情景，保洁船的质量为 2.5t，收集宽度为 3.4m。它某次工作时以 1m/s 的速度做匀速直线运动，其牵引力为 $5\times 10^4\text{N}$ ，保洁船工作 50s，求这段时间内：



(1) 保洁船行驶的路程；

(2) 牵引力做的功；

(3) 牵引力的功率。

【答案】 (1) 50m； (2) $2.5\times 10^6\text{J}$ ； (3) $5\times 10^4\text{W}$ 。

【解析】 解：(1) 根据 $v=\frac{s}{t}$ 可得，保洁船行驶的路程：

$$s=vt=1\text{m/s}\times 50\text{s}=50\text{m}；$$

(2) 牵引力做的功：

$$W=Fs=5\times 10^4\text{N}\times 50\text{m}=2.5\times 10^6\text{J}；$$

(3) 牵引力的功率:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 5 \times 10^4 \text{N} \times 1 \text{m/s} = 5 \times 10^4 \text{W}。$$

15. (2019·株洲) 喝饮料时, 将横截面积为 S 的吸管竖直插入饮料中, 在大气压作用下, 管中液面缓慢上升, 如图甲所示。设饮料密度为 ρ , g 为已知常量, 忽略杯中液面变化, 当管内液面上升 h 时 (如图乙所示)。

(1) 管内气压比管外气压_____ (填“高”或“低”);

(2) 吸入管内的饮料质量为_____;

(3) 对饮料做了多少功?



【答案】(1) 低; (2) ρSh ; (3) 对饮料做了 $\frac{1}{2}\rho Sgh^2$ 的功

【解析】(1) 吸饮料时, 排出了管内部分空气, 管内气压就变小了, 管外饮料在大气压作用下, 进入管内。

(2) 吸入管内饮料体积 $V = Sh$, 由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得, 吸入管内的饮料质量 $m = \rho V = \rho Sh$;

(3) 由题意可知, 对饮料做功即为克服吸管中饮料的重力而做功, 由图可知, 管中饮料重心上升的高度 $\Delta h = \frac{1}{2}h$,

对饮料做了功: $W = G\Delta h = mg\Delta h = \rho Vg \times \frac{1}{2}h = \rho Shg \times \frac{1}{2}h = \frac{1}{2}\rho Sgh^2$ 。

16. (2019·绍兴) 如图是浙江大学机器人研究团队研发的名为“绝影”的四足机器狗, 它能稳健地爬陡坡。它的出现, 让我国四足机器人技术达到国际一流水平。机器狗质量为 70 千克, 每只脚与地面接触面积为 50 平方厘米。



(1) 以行走的机器狗为参照物, 旁边的台阶是_____ (选填“静止”或“运动”) 的

(2) 机器狗行走时 (两脚着地), 它对地面的压强为多少帕?

(3) 机器狗爬上 3 米高的陡坡时，克服自身重力做功为多少焦？

【答案】 (1) 运动 (2) 解： $F=G=mg=70 \text{ 千克} \times 10 \text{ 牛/千克}=700 \text{ 牛}$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{700 \text{ 牛}}{0.01 \text{ 米}^2} = 7 \times 10^4 \text{ 帕}$$

(3) 解： $W=Gh=700 \text{ 牛} \times 3 \text{ 米}=2100 \text{ 焦}$

【解析】(1) 物体相对于参照物的距离发生变化，它就是运动的；否则，它就是静止的；

(2) 机器狗对地面的压力等于自身重力，即 $F=G$ ；然后根据公式 $p = \frac{F}{S}$ 计算对地面的压强；

(3) 已知机器狗的重力和上升高度根据公式 $W=Gh$ 计算克服重力所做的功。

17. (2019·海南)如图所示是正在航拍的无人机。起飞前，放在地面上要确保四脚着地；启动后，利用遥控器可控制它运动和工作。无人机的参数如下表，求：(g 取 10/kg)



机身质量/kg	2.4	四脚着地总面积/cm ²	10
电池充满后储存电能/J	36000	最大水平速度/(m·s ⁻¹)	5
机身尺寸/mm	400×300×200	最大上升速度/(m·s ⁻¹)	1

(1) 无人机从地面飞到离地 20m 高处，至少要多长时间？

(2) 无人机从 20m 高处降落到地面，重力做功是多少？

(3) 无人机停放在水平地面上时对地面的压强是多少？

(4) 无人机的突出问题是飞行时间短，请提出一个解决问题的合理建议。

【答案】(1) 20s (2) 480J (3) $2.4 \times 10^4 \text{ Pa}$

【解析】(1) 由表知：无人机最大上升速度 $v=1\text{m/s}$ ，最短上升路程 $s=20\text{m}$

$$\text{至少需要时间 } t = \frac{s}{v} = \frac{20\text{m}}{1\text{m/s}} = 20\text{s}$$

(2) 无人机受到的重力大小 $G=mg=2.4\text{kg} \times 10\text{N/kg}=24\text{N}$

无人机从 20m 高处降落到地面重力做的功 $W=Gh=24\text{N} \times 20\text{m}=480\text{J}$

(3) 无人机停放水平面时，对地面的压力大小 $F=G=24\text{N}$

此时无人机对地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{24\text{N}}{10 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 2.4 \times 10^4\text{Pa}$

18. (2019·荆门)随着社会的发展, 家庭汽车越来越普及。已知某型号小汽车总质量 $m=1200\text{kg}$, 四个车轮与地面接触面积约为 $6 \times 10^{-2}\text{m}^2$, 在水平路面上匀速行驶时所受阻力恒为重力的 0.1 倍。求:

(1) 小汽车对路面的压强;

(2) 小汽车以 20m/s 的速度在水平路面上匀速行驶时牵引力的功率;

(3) 为了保障道路交通安全, 交警常常用超声波测速仪来监测车辆的速度。固定在平直道路上的超声波测速仪对着迎面匀速驶来的车辆发出第一个超声波信号后, 经过时间 $t_1=0.10\text{s}$ 接收到车辆反射回来的信号; 测速仪发出第二个超声波信号后, 经过时间 $t_2=0.06\text{s}$ 接收到车辆反射回来的信号。已知超声波在空气中传播的速度为 $v_0=340\text{m/s}$, 测速仪连续发出两个信号的时间间隔为 $t_0=0.20\text{s}$, 则车辆匀速行驶的速度 v 是多少? (结果保留到小数点后一位)

【答案】(1) $2 \times 10^5\text{Pa}$ (2) $2.4 \times 10^4\text{W}$ (3) 37.8m/s

【解析】(1) 汽车对地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{1200\text{kg}}{6 \times 10^{-2}\text{m}^2} = 2 \times 10^5\text{Pa}$

(2) 汽车匀速行驶, 牵引力 $F=0.1mg=0.1 \times 1200\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 1.2 \times 10^3\text{N}$

发动机功率 $P=Fv=1.2 \times 10^3\text{N} \times 20\text{m/s} = 2.4 \times 10^4\text{W}$

(3) 车辆第一次遇到超声波信号时距离测速仪 $s_1 = \frac{1}{2}v_0t_1 = \frac{1}{2} \times 340\text{m/s} \times 0.10\text{s} = 17.0\text{m}$

车辆第二次遇到超声波信号时距离测速仪 $s_2 = \frac{1}{2}v_0t_2 = \frac{1}{2} \times 340\text{m/s} \times 0.06\text{s} = 10.2\text{m}$

车辆走过的路程 $s=s_1-s_2=6.8\text{m}$

车辆先后遇到超声波信号经历的时间为

$t=t_0+2t_2-\frac{1}{2}t_1=0.20\text{s}+2 \times 0.06\text{s}-\frac{1}{2} \times 0.10\text{s} = 0.18\text{s}$

车辆匀速行驶的速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{6.8\text{m}}{0.18\text{s}} = 37.8\text{m/s}$

19. (2019·十堰)近年来, 十堰市委、政府十分重视精神文明建设, 倡导“绿色出行, 低碳生活”的生活理念。全市主要公园、游乐场都配备了旅游观光自行车(如图)。小华一行四人在农业观光园游玩时, 租借了一辆四人骑联排自行车骑行观光, 在某一段平直路面上, 他们用时 50s 匀速骑行了 150m 。已知他们每个人的质量均为 50kg , 该自行车自重为 400N , 绕观光园一圈的路程是 5.4km , 假定在匀速骑行过程中人和车受到的阻力始终为总重的 0.05 倍, 求: ($g=10\text{N/kg}$)

(1) 若他们绕观光园骑行的平均速度与平直路面上的速度相同，则绕观光园骑行一圈需要多长时间？

(2) 假若骑行时前后轮胎和地面的总接触面积为 120cm^2 ，他们骑行时车对水平地面压强。

(3) 平直路面上骑行时的功率。



【答案】 (1) 30min (2) $2 \times 10^5 \text{Pa}$ (3) 360W

【解析】

(1) 骑行的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{150\text{m}}{50\text{s}} = 3\text{m/s}$;

根据 $v = \frac{s}{t}$ 得：绕观光园骑行一圈需要的时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{5.4 \times 10^3 \text{m}}{3\text{m/s}} = 1.8 \times 10^3 \text{s} = 30\text{min}$;

(2) $G_{\text{总}} = m_{\text{人总}}g + G_{\text{车}} = 4 \times 50\text{kg} \times 10\text{N/kg} + 400\text{N} = 2400\text{N}$;

自行车对水平路面的压力： $F_{\text{压}} = G_{\text{总}} = 2400\text{N}$;

自行车对水平路面的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{2400\text{N}}{120 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 2 \times 10^5 \text{Pa}$;

(3) 由题意可知，阻力 $f = 0.05G_{\text{总}} = 0.05 \times 2400\text{N} = 120\text{N}$ ，

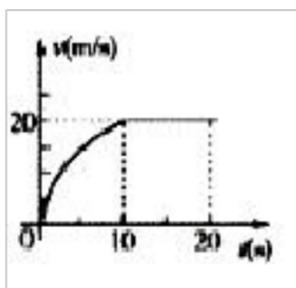
自行车在平直的水平路面上匀速行驶，则动力： $F = f = 120\text{N}$ ，

该市民做功的功率： $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 120\text{N} \times 3\text{m/s} = 360\text{W}$

20. (2019·呼伦贝尔)一辆汽车以恒定的功率在平直的公路上做直线运动，其 $v-t$ 图象如图所示，前 10s 通过的路程为 120m，第 10s 时速度达到 20m/s。求：

(1) 前 10s 内汽车的平均速度；

(2) 设汽车在行驶过程中所受阻力不变，大小为 $F_{\text{阻}} = 4000\text{N}$ ，那么在 10~20s 内汽车发动机牵引力的功率是多大？



【答案】 (1) 12m/s (2) $8 \times 10^4 \text{W}$

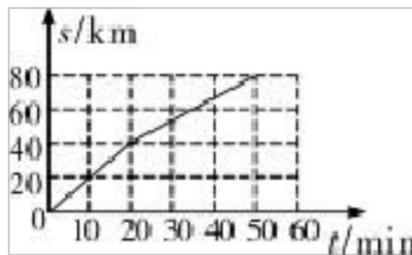
【解析】

(1) 由题知, 前 10s 内汽车的平均速度: $v = \frac{s}{t} = \frac{120\text{m}}{10\text{s}} = 12\text{m/s}$ (2分)

(2) 由图象可知, 10~20s 汽车做匀速直线运动, $F_{\text{牵}} = F_{\text{阻}} = 4000\text{N}$

牵引力的功率: $P = \frac{W}{t} = \frac{F_{\text{牵}}s}{t} = F_{\text{牵}}v = 4000\text{N} \times 20\text{m/s} = 8 \times 10^4\text{W}$ (2分)

21. (2019·江西)如图所示, 是根据王爷爷驾驶汽车在某段平直高速公路上行驶时记录的数据, 描绘出的 $s-t$ 图象, 请你根据图象, 求:



(1) 20min~40min 时间段内汽车的速度;

(2) 0~50min 时间段内汽车的平均速度;

(3) 若汽车以速度 v 匀速行驶时间 t , 已知汽车总重为 G , 匀速行驶时受到的阻力为汽车总重的 $1/n$, 求汽车在这段时间内的功率。(温馨提示:本问计算结果请用字母表示)

【答案】(1) 80km/h (2) 96km/h (3) $P=Gv/n$

【解析】(1) 20min~40min 时间段内汽车做匀速直线运动 $v = \frac{s}{t} = \frac{40\text{km}}{0.5\text{h}} = 80\text{km/h}$

(2) 0min~50min 时间段内汽车做变速直线运动平均速度 $v' = \frac{s'}{t'} = \frac{55}{6\text{h}} = 96\text{km/h}$

(3) 匀速直线运动 $F_{\text{牵}} = F_{\text{阻}} = \frac{G}{n}$ $P = F_{\text{牵}}v = \frac{G}{n}v$

22. (2019·盐城)小明提着质量为 3kg 的书包,从 1 楼走到 3 楼用了 15 的时间书包带与手的接触面积为 10cm², g 取 10N/kg

(1) 求书包的重力

(2) 求包带对手的压强

(3) 估算小明上楼过程中对书包做功的功率

【答案】(1) 30N (2) $3 \times 10^4\text{Pa}$ (3) 12W

【解析】(1) 书包的重力 $G = mg = 3\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 30\text{N}$;

(2) 书包带对手的压力等于书包的重力, 则包带对手的压强为

$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{30\text{N}}{0.001\text{m}^2} = 3 \times 10^4\text{Pa}$;

(3) 每层楼高大约为 3m, 从 1 楼走到 3 楼的高度为 6m, 则小明上楼过程中对书包做

的功约为 $W=Gh=30\text{N}\times 6\text{m}=180\text{J}$ ，所以小明上楼过程中对书包做功的功率为 $P=\frac{W}{t}=\frac{180\text{J}}{15\text{s}}=12\text{W}$ 。

23. (2019·济南)近年来，济南市城乡绿化部门围绕城市生态绿化的提升，在小区门口、街边路口新建了很多小巧精致、环境优美的“口袋公园”。如图所示的“口袋公园”里，一块体积为 3m^3 的花岗岩雕塑放置在水平地面上，雕塑与地面的接触面积为 1.5m^2 。已知花岗岩的密度 $\rho=2.6\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ，取 $g=10\text{N}/\text{kg}$ ，求：



- (1) 这块花岗岩雕塑的质量是多少千克？
- (2) 这块花岗岩雕塑对地面的压强是多少帕？
- (3) 为放置这块花岗岩雕塑，工作人员用吊车把它从运输车上匀速提高 1m 后，放置在指定位置。吊车把花岗岩雕塑提起的过程中，对它做了多少焦的功？

【答案】 (1) $7.8\times 10^3\text{kg}$ (2) $5.2\times 10^4\text{Pa}$ (3) $7.8\times 10^4\text{J}$

【解析】 (1) 由公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 得：这块花岗岩雕塑的质量 $m=\rho V=2.6\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3\times 3\text{m}^3=7.8\times 10^3\text{kg}$

(2) $G=mg=7.8\times 10^3\text{kg}\times 10\text{N}/\text{kg}=7.8\times 10^4\text{N}$ 因为在水平地面上，所以 $F=G=7.8\times 10^4\text{N}$

这块花岗岩雕塑对地面的压强 $p=\frac{F}{S}=\frac{7.8\times 10^4\text{N}}{1.5\text{m}^2}=5.2\times 10^4\text{Pa}$

(3) 用吊车把花岗岩雕塑匀速提起的过程中，吊车对它做的功

$W=Gh=7.8\times 10^4\text{N}\times 1\text{m}=7.8\times 10^4\text{J}$

24. (2019·百色)某服务区水泵房每天需要将重为 $3\times 10^6\text{N}$ 的水送到 36m 高的蓄水池里。若用电动机带动一台效率为 60% 的水泵工作 5h 来完成蓄水工作。问：

- (1) 水泵对这些水做了多少功？
- (2) 带动水泵的电动机的功率至少为多大？

【答案】 (1) $1.08\times 10^8\text{J}$ (2) 10000W

【解析】 (1) $W=Gh=3\times 10^6\text{N}\times 36\text{m}=1.08\times 10^8\text{J}$

(2) 总功 $W_{\text{总}}=\frac{W}{\eta}=\frac{1.08\times 10^8\text{J}}{60\%}=1.8\times 10^8\text{J}$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/565203100330011113>